

## MOTOR USING PLASTIC MAGNET ROTOR

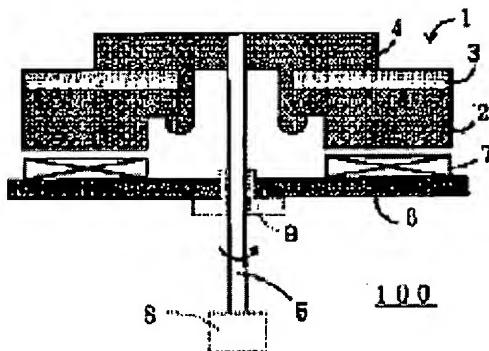
A-2

Patent number: JP7170682  
Publication date: 1995-07-04  
Inventor: TATSUMI JUNICHI; others: 01  
Applicant: YAMAUCHI CORP  
Classification:  
- international: H02K1/27; H02K15/03; H02K21/24  
- european:  
Application number: JP19930316441 19931216  
Priority number(s):

### Abstract of JP7170682

PURPOSE: To obtain a motor which is suitable for a high-speed rotation and which can be manufactured easily by a method wherein a linear PPS resin is used as a resin and an anisotropic plastic magnet in which the volume ratio of a magnetic powder is set at a specific value is used.

CONSTITUTION: A plastic magnet rotor 1 is constituted of a disk-shaped plastic magnet 2 and of a disk-shaped rotor case 3 which has been bonded to the plastic magnet 2 by adhesive. In addition, the rotor case 3 and the plastic magnet rotor 1 are constituted of a boss 4 which is caulked together in the central part and of a rotor shaft 5 which is gripped by the boss 4. In addition, the plastic magnet 2 is formed in such a way that a ferrite-based or rare-earth-based magnetic powder at a volume ratio of 60% or higher and 72% or lower is filled into a linear PPS resin and molded to obtain an anisotropic plastic magnet. Thereby, it is possible to obtain a motor which is suitable for the use of a high-speed rotation and which can be manufactured easily.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-170682

(43)公開日 平成7年(1995)7月4日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 02 K 1/27  
15/03  
21/24

識別記号

府内整理番号

503

A

M

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平5-316441

(22)出願日

平成5年(1993)12月16日

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 6 頁)

(71)出願人 000114710

ヤマウチ株式会社

大阪府枚方市招提田近2丁目7番地

(72)発明者 辰己 純一

京都府福知山市大池坂町170番地

(72)発明者 中島 志行

京都府福知山市中坂町1番地

(74)代理人 弁理士 有近 紳志郎

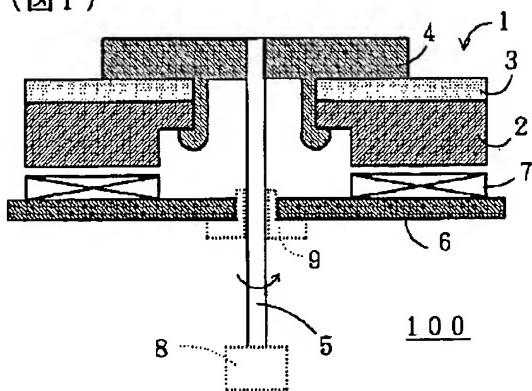
(54)【発明の名称】 プラスチック磁石ロータを用いたモータ

(57)【要約】

【目的】 高速回転の用途に適し、製造が容易であり、  
低成本のモータを提供する。

【構成】 薄型ブラシレスモータ100において、プラスチック磁石ロータ1は、ディスク形のプラスチック磁石2と、そのプラスチック磁石2と接着剤により接着されたディスク形のロータケース3と、そのロータケース3と前記プラスチック磁石ロータ1とを中央部で共カシメしているボス4と、そのボス4に把持されたロータ軸5とから構成されている。プラスチック磁石2は、ストロンチウムフェライトを、体積比率60%以上72%以下で、直鎖型PPS樹脂に充填し、成形し、磁気特性をB<sub>Hmax</sub>=2MGOe以上2.8MGOe以下とした異方性プラスチック磁石である。

(図1)



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁性粉末を樹脂により結合したプラスチック磁石ロータ用いたモータにおいて、

前記樹脂として直鎖型PPS樹脂を用い、磁性粉末の体積比率を60%以上72%以下とした異方性プラスチック磁石を用いたことを特徴とするプラスチック磁石ロータ用いたモータ。

【請求項2】 請求項1に記載のプラスチック磁石ロータ用いたモータにおいて、ディスク形の前記プラスチック磁石とディスク形のロータケースとを、ロータ軸を把持するボスにより共カシメして、前記プラスチック磁石とロータケースとボスとを一体化したことを特徴とするプラスチック磁石ロータ用いたモータ。

【請求項3】 請求項1に記載のプラスチック磁石ロータ用いたモータにおいて、ディスク形の前記プラスチック磁石とディスク形のロータケースとを、接着により一体化した後、ロータ軸を把持するボスにより共カシメして、前記プラスチック磁石とロータケースとボスとを一体化したことを特徴とするプラスチック磁石ロータ用いたモータ。

【請求項4】 請求項1に記載のプラスチック磁石ロータ用いたモータにおいて、前記プラスチック磁石とロータ軸を把持するボスとを一体成形したことを特徴とするプラスチック磁石ロータ用いたモータ。

【請求項5】 請求項1に記載のプラスチック磁石ロータ用いたモータにおいて、前記プラスチック磁石とロータ軸とを一体成形したことを特徴とするプラスチック磁石ロータ用いたモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、プラスチック磁石ロータ用いたモータに関し、さらに詳しくは、高速回転に好適に使用でき且つ製造の容易なプラスチック磁石ロータ用いたモータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図6は、特開平4-222430号公報に開示されたプラスチック磁石ロータ用いた薄型ブラシレスモータの要部概略断面図である。この薄型ブラシレスモータ600において、プラスチック磁石ロータ51は、ディスク形のプラスチック磁石52と、そのプラスチック磁石52と接着剤により接着されたディスク形のロータケース53と、そのロータケース53の中央部にカシメにより固着されたボス54と、そのボス54に把持されたロータ軸55から構成されている。前記プラスチック磁石52は、磁性粉末を樹脂により結合した永久磁石である。磁性粉末はフェライト系や希土類系であり、樹脂はポリアミド樹脂やPPS(架橋型ポリフェニレンサルファイド)樹脂である。6はケーシング、7はステータコイル、8、9はロータ軸支持部材である。

## 【0003】

2

【発明が解決しようとする課題】 上記薄型ブラシレスモータ600では、プラスチック磁石52の樹脂としてポリアミド樹脂やPPS(架橋型ポリフェニレンサルファイド)樹脂を使用している。しかし、ポリアミド樹脂は、温度変化に起因する変形が大きいため、バランスが狂いやすく、高速回転用のモータとして適さない問題点がある。一方、PPS(架橋型ポリフェニレンサルファイド)樹脂は、温度変化に起因する変形が小さいため、バランスの狂いが少なく、高速回転用のモータとして適している。しかし、脆いため、製造しにくい問題点がある。また、分子鎖が三次元化しているため、磁性粉末の高充填や配向が妨げられ、良好な磁気特性を得にくい問題点がある。そこで、この発明の目的は、高速回転用のモータとして適し、且つ、製造も容易なプラスチック磁石ロータ用いたモータを提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 この発明のプラスチック磁石ロータ用いたモータは、磁性粉末を樹脂により結合したプラスチック磁石ロータ用いたモータにおいて、前記樹脂として直鎖型PPS樹脂を用い、磁性粉末の体積比率を60%以上72%以下とした異方性プラスチック磁石を用いたことを構成上の特徴とするものである。

【0005】 上記構成のモータにおいて、ディスク形の前記プラスチック磁石とディスク形のロータケースとを、ロータ軸を把持するボスにより共カシメして、前記プラスチック磁石とロータケースとボスとを一体化するのが好ましい。あるいは、ディスク形の前記プラスチック磁石とディスク形のロータケースとを、接着により一体化した後、ロータ軸を把持するボスにより共カシメして、前記プラスチック磁石とロータケースとボスとを一体化するのが好ましい。また、前記プラスチック磁石とロータ軸を把持するボスとを一体成形するのが好ましい。あるいは、前記プラスチック磁石とロータ軸とを一体成形するのが好ましい。

## 【0006】

【作用】 この発明のプラスチック磁石ロータ用いたモータでは、プラスチック磁石の樹脂として直鎖型PPS樹脂を用いている。架橋型PPS樹脂は脆い欠点があつたが、直鎖型PPS樹脂は脆さが改善されており、成形しやすく、製造が容易になる。更に、架橋型PPS樹脂では磁性粉末の高充填や配向が困難であり、フェライト系のプラスチック磁石では $B_{Hmax} = 1.7 \text{ MGoe}$ 以下のものしかできなかつたが、直鎖型PPS樹脂を用いることによって磁性粉末の高充填や高配向が可能になり、磁性粉末の体積比率を60%以上72%以下として磁気特性が $B_{Hmax} = 2 \text{ MGoe}$ 以上の異方性プラスチック磁石を得ることが出来た。一方、温度変化に起因する変形は、直鎖型PPS樹脂も、架橋型PPS樹脂と同様に小さいため、バランスの狂いは少ない。かくし

3

て、高速回転に好適に使用でき且つ製造の容易なモータを得ることが出来た。

【0007】また、架橋型PPS樹脂は脆いため、カシメが困難で、接着によってロータケースと一体化していくが、接着では強度が必ずしも十分ではなかった。しかし、直鎖型PPS樹脂は脆さが改善されているため、プラスチック磁石とロータケースとをボスで共カシメして、十分な強度で一体化できるようになった。なお、接着とカシメとを併用すれば、耐共振性を向上することが出来て、好ましい。また、直鎖型PPS樹脂は金属のインサート成形でも割れにくいため、ボスやロータ軸と一緒に成形して、十分な強度で一体化可能となる。

#### 【0008】

【実施例】以下、図に示す実施例によりこの発明をさらに詳細に説明する。なお、これによりこの発明が限定されるものではない。

#### 【0009】実施例1

図1は、この発明の実施例1の薄型ブラシレスモータを示す概略断面図である。この薄型ブラシレスモータ10において、プラスチック磁石ロータ1は、ディスク形のプラスチック磁石2と、そのプラスチック磁石2と接着剤により接着されたディスク形のロータケース3と、そのロータケース3と前記プラスチック磁石ロータ1とを中央部で共カシメしているボス4と、そのボス4に把持されたロータ軸5とから構成されている。

【0010】前記プラスチック磁石2は、ストロンチウムフェライト、バリウムフェライト、鉛フェライト等のフェライト系や、SmCo系、NdFe系（例えばNd-Fe-B系）などの希土類系の磁性粉末を、体積比率60%以上72%以下で、直鎖型PPS樹脂に充填し、射出成形、圧縮成形、押出成形等により成形した異方性プラスチック磁石である。このように成形した異方性プラスチック磁石の磁気特性は、フェライト系ではB<sub>Hm</sub> a<sub>x</sub>=2MGOe以上2.8MGOe以下を得ることが出来る。また、希土類系ではB<sub>Hm</sub> a<sub>x</sub>=4MGOe以上を得ることが出来る。なお、磁性粉末の体積比率が60%に満たない場合は大きな磁力が得られず、72%を越えた場合は成形が困難となるため好ましくない。なお、回り止めとして、内径側に数箇所の凹部切りかけを設けるのが好ましい。

【0011】前記ロータケース3は、亜鉛メッキ鋼板、けい素鋼板、アルミニウム合金等からなる。なお、回り止めとして、内径側に数箇所の切りかけを設けるのが好ましい。前記プラスチック磁石2と前記ロータケース3の接着に用いる接着剤はシアノアクリレート系、アクリル系、エポキシ系、シリコン系等であり、固化の方法は嫌気、紫外線、室温、加温、2液混合のいずれか又はそれらの組合せである。なお、接着剤を省いてもよいが、ロータケース3にそりがあった場合には、プラスチック磁石2とロータケース3の隙間に接着剤を充填しておく

10

4

方が共振に対して有利となる。

【0012】前記ボス4は、黄銅（真鍮）、アルミニウム合金等からなる。カシメは菊カシメでもスピニカシメでもよいが、共カシメ時のプラスチック磁石2への衝撃が小さいのでスピニカシメが好ましい。ロータ軸5は、その上端部をボス4に圧入して固着してある。

【0013】6はケーシングであり、7はステータコイルであり、8、9はロータ軸支持部材である。

【0014】ステータ各コイル7に電流を流すと、発生する回転磁界とプラスチック磁石2の磁界との相互作用によってプラスチック磁石ロータ1が回転する。

#### 【0015】製造例①

表1の製造例①に示すように、ストロンチウムフェライト615部を、耐高温用カップリング剤等の添加剤5部で処理して、直鎖型PPS樹脂100部（溶融粘度200～700poise）と混合する。この混合物中のストロンチウムフェライトの体積比率は62%である。次に、混練機（1軸又は同方向2軸）にて320～330℃で混練・押出しし、空冷後、ストランドカットした。この材料から、所定の磁気回路を有する射出成形機と金型（耐磨耗処理を施した3点ピンポイントゲート・ピン突出し・十分同軸度がでているもの）を用いて、ディスク型のプラスチック磁石2を製造した。このとき、射出速度は出来るだけ早く金型内へ充填するのがよい。これは、直鎖型PPS樹脂が低粘度ではあるが成形温度と固化温度との差が小さいので、金型内に入った途端に固化する性質があるためである。しかし、この性質により異方性の配向率を向上させることが出来るので、高磁力とするのに好適である。また、金型には、ガス抜きを十分つけておくことが必要である。上記のように製造したディスク型のプラスチック磁石2のアンバランス量は10mg以下であり、製造後にバランス調整を改めて行わなくて、高速モータに使用できるものであった。なお、アンバランス量とは、プラスチック磁石2のバランスを完全にとるのに要する重りの重量である。

#### 【0016】製造例②

表1の製造例②に示すように、ストロンチウムフェライト960部を、耐高温用カップリング剤等の添加剤10部で処理して、直鎖型PPS樹脂100部（溶融粘度200～700poise）と混合する。この混合物中のストロンチウムフェライトの体積比率は72%である。製造の手順は、製造例①と同様である。製造したディスク型のプラスチック磁石2のアンバランス量は10mg以下であり、製造後にバランス調整を改めて行わなくて、高速モータに使用できるものであった。

#### 【0017】比較例①

表1の比較例①に示すように、ストロンチウムフェライト600部を、耐高温用カップリング剤等の添加剤5部で処理して、架橋型PPS樹脂100部（溶融粘度800～1500poise）と混合する。この混合物中の

ストロンチウムフェライトの体積比率は60%である。 \*【0018】  
 製造の手順は、製造例①の直鎖型PPS樹脂を架橋型PPS樹脂で置き換えた手順である。  
 【表1】

(表1)

		製造例①	製造例②
材料名		重量部	重量部
樹脂	直鎖型PPS樹脂	100部	100部
磁性粉末	ストロンチウム フェライト	615部 (62V o 1%)	960部 (72V o 1%)
添加剤	耐高温用 カップリング剤 他	5部	10部
計		720部	1070部

比較例①

		重量部
樹脂	架橋型PPS樹脂	100部
磁性粉末	ストロンチウム フェライト	600部 (60V o 1%)
添加剤	耐高温用 カップリング剤 他	5部
計		705部

【0019】特性は、表2に示すようであった。表2において、Brは、BH曲線で磁界H=0の時の磁束密度である。iHcは、IH曲線で磁化I=0の時の磁界(保磁力)である。bHcは、BH曲線で磁束密度B=0の時の磁界(保持力)である。BHmaxは、磁束密度Bと磁界Hとのエネルギー積の最大値である。製造例※

※①は、比較例①と比べて、Br, iHc, bHc, BHmaxの全ての項目に対し上回った値を示している。また、製造例②は、比較例①と比べて、特に、Br, BHmaxの2つの項目に対し上回った値を示している。

【0020】

【表2】

(表2)

項目	製造例①	製造例②	比較例①
Br	3000G	3400G	2700G
iHc	3000Oe	2400Oe	2400Oe
bHc	2500Oe	2000Oe	2100Oe
BHmax	2.25MGoe	2.80MGoe	1.70MGoe

【0021】表3に、プラスチック磁石とロータケースの種々の一体化方法と接着強度の実測値を示す。表3から判るように、直鎖型PPS樹脂を用いたプラスチック磁石の場合には、接着だけのときは20kgfから45kgf、共カシメだけのときは110kgf、接着と共にカシメとを併用すると120kgfになる。比較例②と

して、ポリアミド樹脂を用いたプラスチック磁石の場合は、接着だけで80kgfであった。また、架橋型PPS樹脂を用いたプラスチック磁石の場合は、接着だけで15kgfであった。

【0022】

【表3】

(表3)

	項目	固着方法	固着強度
本発明	直鎖型P P S樹脂のプラスチック磁石とロータケース	アクリル系接着剤 +共カシメ	120kgf
	〃	共カシメのみ	110kgf
	〃	アクリル系接着剤	20kgf
	〃	シアノアクリレート系接着剤	45kgf
	〃	エポキシ系接着剤	40kgf
比較例②	ポリアミド樹脂のプラスチック磁石とロータケース	アクリル系接着剤	80kgf
③	架橋型P P S樹脂のプラスチック磁石とロータケース	アクリル系接着剤	15kgf

## 【0023】実施例2

図2は、この発明の実施例2の直流モータを示す概略断面図である。この直流モータ200は、プラスチック磁石ロータ11において、プラスチック磁石12とボス14とを一体成形している以外は、実施例1と同じ構成である。表4に、プラスチック磁石ロータ11のバランス特性の実測値を示す。また、比較例③として、直鎖型P P S樹脂の代りにポリアミド樹脂を用いた場合のバラン\*

\*ス特性の実測値を示す。表4から判るように、ボス14内径とプラスチック磁石12外径の同軸度、プラスチック磁石12外径の真円度、ボス14内径に対するプラスチック磁石12の面振れ度、アンバランス度のいずれにおいても、直鎖型P P S樹脂を用いた場合が優れた特性になっている。

(表4)

	本発明	比較例③
樹脂	直鎖型P P S樹脂	ポリアミド樹脂
ボス内径とプラスチック磁石外径の同軸度	0.010	0.023
プラスチック磁石外径の真円度	0.008	0.010
ボス内径に対するプラスチック磁石の面振れ	0.015	0.035
アンバランス量	10mg	25mg

## 【0025】実施例3

図3は、この発明の実施例3の直流モータを示す概略断面図である。この直流モータ300は、プラスチック磁石ロータ21において、プラスチック磁石22とボス14とを一体成形している点およびプラスチック磁石22とステータコイル27とが周面で対向している点以外は、実施例1と同じ構成である。

40 軸35とを一体成形していること以外は、実施例1と同じ構成である。

## 【0027】実施例5

図4は、この発明の実施例4の直流モータを示す概略断面図である。この直流モータ400は、プラスチック磁石ロータ31において、プラスチック磁石32とロータ

42とステータコイル27とが周面で対向している点以外は、実施例1と同じ構成である。

## 【0028】

【発明の効果】この発明のプラスチック磁石ロータを用

9

いたモータによれば、プラスチック磁石の樹脂として、温度変化に起因する変形が小さく、脆さが改善され、且つ、磁性粉末を高充填可能にされた直鎖型P P S樹脂を用いるため、ポリゴンミラーのスキャナモータのような高速回転の用途に適し、製造が容易であり、低コストのモータを得られるようになる。また、カシメにより、プラスチック磁石とロータケースとボスとを一体化したので、高速回転での使用に耐える強度を持つモータを得られるようになる。また、一体成形により、プラスチック磁石とボスまたはプラスチック磁石とロータ軸とを一体化したので、バランス調整の手間がかからなくなり、コストを低減できるようになる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1の薄型ブラシレスモータを示す概略断面図である。

【図2】この発明の実施例2の直流モータを示す概略断面図である。

【図3】この発明の実施例3の直流モータを示す概略断面図である。

【図4】この発明の実施例4の直流モータを示す概略断面図である。

10

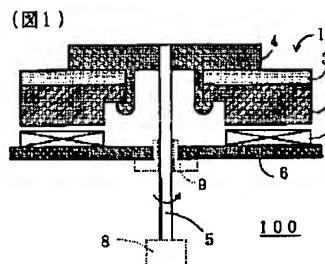
【図5】この発明の実施例5の直流モータを示す概略断面図である。

【図6】従来の薄型ブラシレスモータの一例を示す概略断面図である。

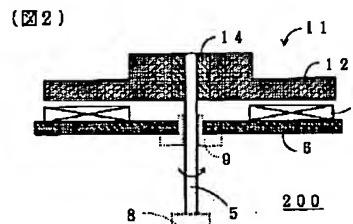
## 【符号の説明】

100	薄型ブラシレスモータ
200, 300, 400, 500	直流モータ
1, 11, 21, 31, 41, 51	プラスチック
磁石ロータ	
2, 12, 22, 32, 42, 52	プラスチック
磁石	
3	ロータケース
4, 14	ボス
5, 35, 45	ロータ軸
6	ケーシング
7, 27	ステータコイ
8	ロータ軸支持
9	
10	
20	
部材	

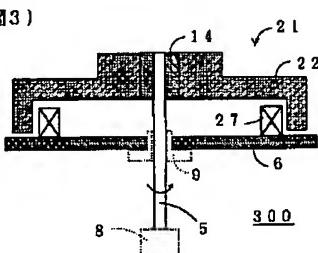
【図1】



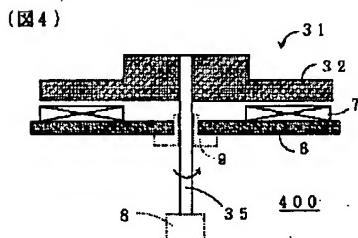
【図2】



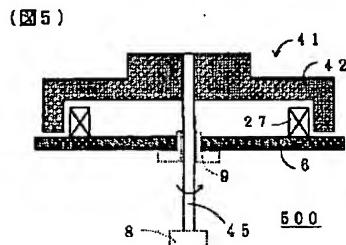
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

